

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-50803

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>G 02 B 3/00  
B 29 D 11/00

識別記号

A

庁内整理番号

7036-2K  
7148-4F

⑭ 公開 平成4年(1992)2月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 マイクロレンズアレイの作製方法

⑯ 特 願 平2-156923

⑰ 出 願 平2(1990)6月15日

⑱ 発 明 者 墨 勇 志 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲ 出 願 人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑳ 代 理 人 弁理士 柏 木 明

## 明 細 書

1. 発明の名称 マイクロレンズアレイ  
の作製方法

## 2. 特許請求の範囲

アレイ状に配列された円柱状の穴を有する合成樹脂よりなる直方体ブロックを設け、この直方体ブロックのアレイ状に形成された円柱状の前記各穴にモノマーを流し込み重合させ、この重合によりレンズ形状とされた前記モノマーの表面にニッケルスパッタを行い金型を作成し、この金型の前記モノマーの表面に蒸着されたニッケル面に光硬化性樹脂のモノマーを滴下し、この滴下された前記光硬化性樹脂のモノマーの上部から基板を密着させ光重合を行い、この光重合後に前記基板を剥離することによりアレイ状に配列されたマイクロレンズを作成するようにしたことを特徴とするマイクロレンズアレイの作製方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、マイクロレンズアレイの作製方法に関する。

## 従来の技術

従来におけるマイクロレンズアレイの作製方法としては、例えば、第3図に示すような方法がある。この場合、まず、基板1上に光重合性物質を含む高分子膜2をスピコートする(a)。次に、100 $\mu$ m径、125 $\mu$ mピッチのレンズパターンのマスク3を介して、紫外線(UV)を照射する。これにより、その露光された高分子膜2の光重合性物質の多量化が起こり、未露光部から露光部へのモノマーの流入が生じるため、その露光部が膨張、球面化してレンズが形成される(b)。次に、その変化していく高分子膜2の形状変化を止めてレンズ形状を固定するために、その高分子膜2の全体を露光し、未反応成分をすべて反応さ

せその膜の安定化を図ることにより、合成樹脂のマイクロレンズ4を作製することができる(c)。  
発明が解決しようとする課題

一般に、作製されるマイクロレンズの焦点距離は、モノマー量、露光条件、膜厚、モノマー濃度等により変化するためその設定条件の制御が非常に難しい。プラスチック製のマイクロレンズの場合、一般的に金型を使用することにより同一形状のマイクロレンズを多数作製することは可能であるが、前述したような方法(第3図参照)によりマイクロレンズを作製する場合、同スペックのレンズを作製するための作製条件コントロールが非常に厳しいものとなる。従って、これによりプラスチック製レンズの最大のメリットである低コスト化を図ることができないという問題がある。

また、1b1t1マイクロレンズ型のイメージスキャナ等に用いられるマイクロレンズを作製するには、各レンズの凸部の直径が0.1mm程度

状の穴にモノマーを流し込み重合させることによりその円柱状の穴の壁面付近を中央部よりも少し盛り上がった凹状の液面に形成することができるため、これによりレンズ形状の原形を作製することができ、また、ニッケルスパッタした直方体ブロックをそのままスタンプとして利用することができるため、従来の電鍍工程を省略することが可能となり、さらに、アレイ状の穴を有する直方体ブロックを用いて複製することにより、同一形状のレンズを一度に大量生産することが可能となる。

#### 実施例

本発明の一実施例を第1図及び第2図に基づいて説明する。第1図は本実施例のマイクロレンズアレイの作製工程を示すものである。以下、0.1mm程度のピッチ、レンズ径を有するマイクロレンズを作製する場合について述べる。

まず、アレイ状に配列された円柱状の穴5を有する合成樹脂よりなる直方体ブロック6を設ける

であり、このスケールでの微細形状の金型を作製することは困難である。

#### 課題を解決するための手段

そこで、このような問題点を解決するために、本発明は、アレイ状に配列された円柱状の穴を有する合成樹脂よりなる直方体ブロックを設け、この直方体ブロックのアレイ状に形成された円柱状の前記各穴にモノマーを流し込み重合させ、この重合によりレンズ形状とされた前記モノマーの表面にニッケルスパッタを行い金型を作製し、この金型の前記モノマーの表面に蒸着されたニッケル面に光硬化性樹脂のモノマーを滴下し、この滴下された前記光硬化性樹脂のモノマーの上部から基板を密着させ光重合を行い、この光重合後に前記基板を剥離することによりアレイ状に配列されたマイクロレンズを作製するようにした。

#### 作用

このように合成樹脂製の直方体ブロックの円柱

(a)。この場合、直方体ブロック6は透明度の低いものが好ましく、ここではプラスチックで作製する。また、円柱状の穴5の直径、ピッチは作製しようとするマイクロレンズアレイの設計値に合わせて、例えば、100 $\mu$ m程度とする。

次に、円柱状をした穴5にモノマー7を注入する(b)。この場合、その穴5の直径が小さく単なる注入では流入しないような場合は、ポンプ等を用いて一方を吸引しながらモノマー7を充填するようにする。このモノマー7の注入により、液体の特性で直方体ブロック6の内壁面付近が少し盛り上がり中央付近が低くなったいわゆる凹状をした液面を得ることができる(第2図参照)。

次に、その凹状となった液面を有するモノマー7の熱重合を行い、その後、その液面の表面におけるニッケル(Ni)のスパッタを行う(c)。この場合、その熱重合により、液体から固体に変化する時点で数%の体積収縮が生じ、また、その

注入したモノマー7と直方体ブロック6を構成するプラスチックの重合体とが一部反応するため、

(b)と比較してここでのモノマー7の液面はより一層凹んだ形状となる。また、ここで、ニッケルスパッタを行うことにより、そのニッケルの蒸着されたモノマー7を金型(スタンパ)として利用することができる。なお、スパッタの厚さは、液面の凹み形状がほとんど変化しない程度の厚さで蒸着するようにすればよい。

次に、そのニッケルの蒸着された凹状をしたニッケル面に光硬化性樹脂のモノマー8を滴下し、その滴下後に基板9を密着させた状態で上方から紫外線(UV)露光を行う(d)。

最後に、そのUV露光により光硬化性樹脂のモノマー8を硬化させた後、基板9の剥離を行うことによって所望のマイクロレンズ10を作製することが可能となる(e)。

上述したように、プラスチックからなる直方体

ブロック6の各穴5にモノマー7を流し込み重合させることにより、その重合の途中において直方体ブロック6の重合体によるモノマー7側への少量のはみ出しが発生し、円柱内壁面で優先的に固化重合すると共に液体から固体になる際に体積収縮が起きる。従って、これにより、凹みの深いレンズ形状の原形を作製することができるため、焦点距離の短いレンズを得ることが可能となる。

また、本実施例のように、ニッケルスパッタを施した直方体ブロック6をそのままスタンパとして利用することにより、従来のようなニッケルスパッタを行った後にニッケル電鍍を行う工程いわゆる電鍍工程をなくすことができ、作業工程を簡素化することが可能となる。

さらに、アレイ状に配列された円柱状の穴5を備えた直方体ブロック6を用いて複製を行うことにより、同一形状をしたレンズを低コストで大量生産することが可能となる。

#### 発明の効果

本発明は、アレイ状に配列された円柱状の穴を有する合成樹脂よりなる直方体ブロックを設け、この直方体ブロックのアレイ状に形成された円柱状の前記各穴にモノマーを流し込み重合させ、この重合によりレンズ形状とされた前記モノマーの表面にニッケルスパッタを行い金型を作製し、この金型の前記モノマーの表面に蒸着されたニッケル面に光硬化性樹脂のモノマーを滴下し、この滴下された前記光硬化性樹脂のモノマーの上部から基板を密着させ光重合を行い、この光重合後に前記基板を剥離することによりアレイ状に配列されたマイクロレンズを作製するようにしたので、合成樹脂製の直方体ブロックの円柱状の穴にモノマーを流し込み重合させることによってその円柱状の穴の壁面付近を中央部分よりも少し盛上がった凹状の液面に形成することができるため、これにより焦点距離の短いレンズ形状の原形を作製する

ことが可能となり、また、ニッケルスパッタした直方体ブロックをそのままスタンパとして利用することによって従来のような電鍍工程を省略することが可能となり、さらに、アレイ状の穴を有する直方体ブロックを用いて複製することによって同一形状のレンズを一度に大量生産することが可能となるものである。

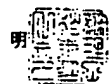
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す工程図、第2図はその工程中におけるモノマーの液面の形状を示す説明図、第3図は従来における作製工程例を示す工程図である。

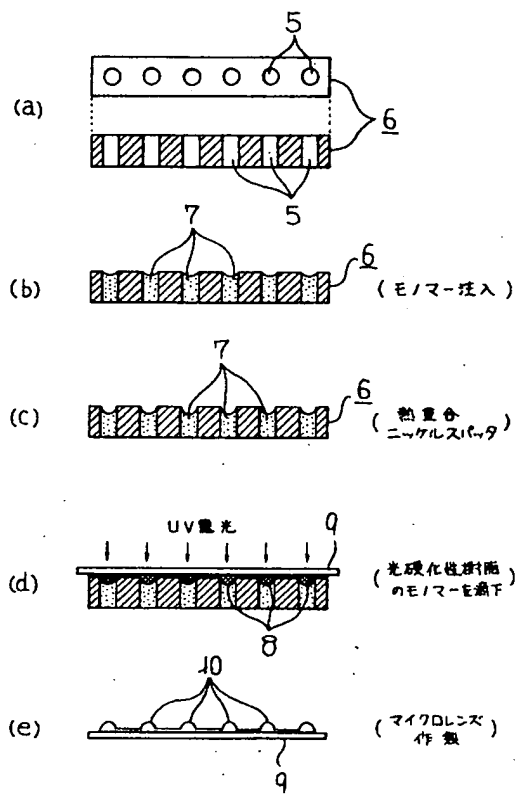
5…穴、6…直方体ブロック、7…モノマー、  
8…光硬化性樹脂のモノマー、9…基板、

10…マイクロレンズ

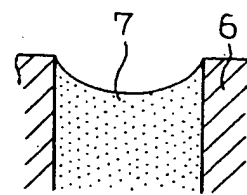
出 願 人 株式会社 リ コ ー  
代 理 人 柏 木



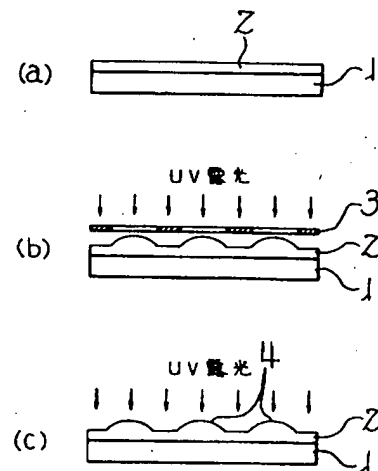
第1図



第2図



第3図



DERWENT- 1992-109393  
ACC-NO:

DERWENT- 199214  
WEEK:

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Micro-lens array prodn. - by forming synthetic resin block  
having array of holes, polymerising monomers in holes,  
applying nickel sputter, etc.

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 1990JP-0156923 (June 15, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 04050803	A February 19, 1992	N/A	004	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 04050803A	N/A	1990JP-0156923	June 15, 1990

INT-CL (IPC): B29D011/00, G02B003/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 04050803A

BASIC-ABSTRACT:

A block of synthetic resin having an array of holes is provided, monomer is conveyed to the holes to be polymerised, nickel sputter is applied to the monomer, light-hardening resin monomer is dropped on to the surface of the monomer, and an array of micro-lenses is formed by UV exposure.

ADVANTAGE - Mass prodn. of micro-lenses is thus possible.

CHOSEN- Dwg.0/3  
DRAWING:

**TITLE-TERMS:** MICRO LENS ARRAY PRODUCE FORMING SYNTHETIC RESIN BLOCK  
ARRAY HOLE POLYMERISE MONOMER HOLE APPLY NICKEL SPUTTER

**ADDL-INDEXING-TERMS:** NICKEL@

**DERWENT-CLASS:** A89 L03 P81

**CPI-CODES:** A10-B06; A10-D; A11-B04C; A12-L02A; L03-G02;

**POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:**

**Key Serials:** 0229 0230 2079 2095 2102 2118 2158 2174 2432 2439 2728  
3310

**Multipunch Codes:** 014 03- 04& 344 347 353 358 431 438 47& 477 57& 649 679  
023 207 209 210 211 215 217 243 243 272 331

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** C1992-050596

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N1992-081815

DERWENT-ACC-NO: 1992-109393

DERWENT-WEEK: 199214

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Micro-lens array prodn. - by forming synthetic  
resin  
block having array of holes, polymerising  
monomers in  
holes, applying nickel sputter, etc.

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

A block of synthetic resin having an array of holes is provided,  
monomer is  
conveyed to the holes to be polymerised, nickel sputter is applied to  
the  
monomer, light-hardening resin monomer is dropped on to the surface  
of the  
monomer, and an array of micro-lenses is formed by UV exposure.